

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2000050597 A

(43) Date of publication of application: 18 . 02 . 00

(51) Int. Cl

H02K 23/58
H02K 5/04

(21) Application number: 10217272

(71) Applicant:

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22) Date of filing: 31 . 07 . 98

(72) Inventor:

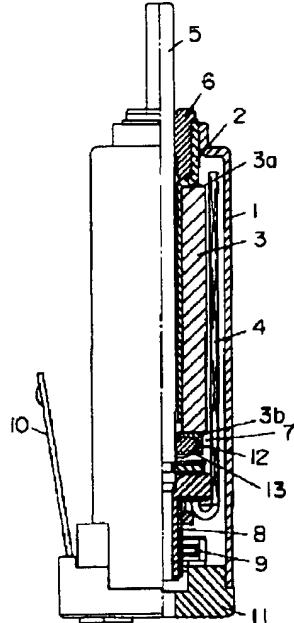
IBATA HIDEKAZU
TSUZAKI TOSHIAKI

(54) SLENDER CYLINDRICAL CORELESS MOTOR
AND BATTERY-DRIVEN APPARATUS USING THE
SAME

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable a coreless motor to cope with downsizing and long period of battery drive, by materializing low power consumption and high reliability, in a small-diameter cylindrical coreless motor used for an apparatus driven by a battery.

SOLUTION: This coreless motor is one, which is equipped with a pipe 2 whose one end is fixed to a frame 1, a cylindrical magnet 3 which is arranged around the pipe 2, and an inner bearing 7 which bears the fixing side of a rotor assembly 4 of a shaft 5, and in which the other end of the pipe 2 is of such a length that it does not project from the end face 3b of the magnet 3, and an inner bearing 7 is arranged coaxially with the outside diameter at the end face 3b of the magnet 3, and also the facing part to the end face of the inner bearing 7 is jointed by solder material, and the opposition parts of the pipe 2 and the magnet 3 are jointed with each other by solder material.



COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-50597

(P2000-50597A)

(43)公開日 平成12年2月18日 (2000.2.18)

(51) Int.Cl.⁷

H 02 K 23/58
5/04

識別記号

F I

H 02 K 23/58
5/04

テマコト(参考)

5 H 6 0 5
5 H 6 2 3

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全7頁)

(21)出願番号

特願平10-217272

(22)出願日

平成10年7月31日 (1998.7.31)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 井畠 英一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 津崎 敏明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 100078204

弁理士 滝本 智之 (外1名)

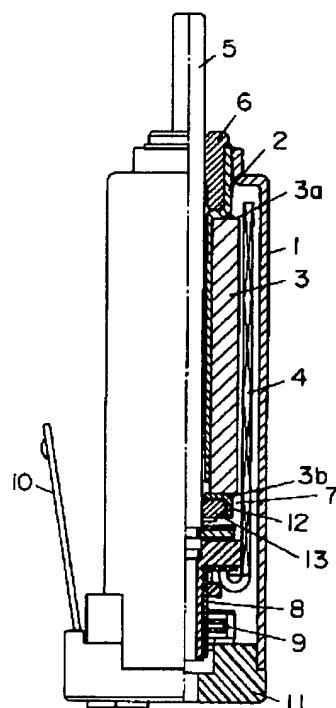
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 細型円筒コアレスモータ及びそれを用いた電池駆動機器

(57)【要約】

【課題】 電池駆動機器に使用される細径円筒コアレスモータにおいて、低消費電力、高信頼性を実現し、機器の小型化、長時間電池駆動に対応することを目的とする。

【解決手段】 一方の端部をフレーム1に固着したパイプ2と、パイプ2の外周に配設された円筒状のマグネット3と、シャフト5のロータ組立体4固定側を支承する内側軸受7とを備え、パイプ2の他方の端部はマグネット3の端面3bより突出しない長さとし、マグネット3の端面3bにその外径と同心に内側軸受7を配設し、また、内側軸受7と端面との対向部を半田材により接合し、パイプ2とマグネット3との対向部を半田材により接合したものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 細型円筒状のフレームと、前記フレーム内にありその一方の端部を前記フレームに固着したパイプと、前記パイプの外周に配設された円筒状のマグネットと、前記マグネットを囲む略円筒状のロータ組立体と、前記ロータ組立体に一端を固定したシャフトと、前記フレームの端部に配設され前記シャフトの外部突出側を支承する外側軸受と、前記シャフトの前記ロータ組立体固定側を支承する内側軸受とを備え、前記パイプの他方の端部は前記マグネットの端面より突出しない長さとし、前記マグネットの前記端面にその外径と同心に前記内側軸受を配設してなる、細型円筒コアレスモータ。

【請求項2】 細型円筒状のフレームと、前記フレーム内にありその一方の端部を前記フレームに固着したパイプと、前記パイプの外周に配設された円筒状のマグネットと、前記マグネットを囲む略円筒状のロータ組立体と、前記ロータ組立体に一端を固定したシャフトと、前記フレームの端部に配設され前記シャフトの外部突出側を支承する外側軸受と、前記シャフトの前記ロータ組立体固定側を支承する内側軸受とを備え、前記パイプの他方の端部は前記マグネットの端面より突出しない長さとし、前記マグネットの前記端面にその外径と同心に前記内側軸受を配設し、前記内側軸受と前記端面との対向部を半田材により接合してなる、細型円筒コアレスモータ。

【請求項3】 細型円筒状のフレームと、前記フレーム内にありその一方の端部を前記フレームに固着したパイプと、前記パイプの外周に配設された円筒状のマグネットと、前記マグネットを囲む略円筒状のロータ組立体と、前記ロータ組立体に一端を固定したシャフトと、前記シャフトを支承する軸受とを備え、前記パイプと前記マグネットとの対向部を半田材により接合してなる、細型円筒コアレスモータ。

【請求項4】 内側軸受は略カップ状ケースに内側軸受メタルを収容してなり、前記ケースはその表面にNiメッキを施してなる、請求項2に記載の細型円筒コアレスモータ。

【請求項5】 パイプはその表面にNiメッキを施してなる、請求項3に記載の細型円筒コアレスモータ。

【請求項6】 内側軸受は略カップ状ケースに内側軸受メタルを収容してなり、前記ケースは非磁性金属により形成してなる、請求項2または4のいずれかに記載の細型円筒コアレスモータ。

【請求項7】 請求項1から6のいずれかに記載の細型円筒コアレスモータを用いた電池駆動機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、主として電池駆動機器に用いられる細型円筒コアレスモータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、電池駆動機器、中でもディスクブレーヤ・携帯電話などの携帯情報機器においては、機器の小型化、長時間電池駆動の要望が強い。そしてそのキーポイントの一つが低消費電力化技術である。低消費電力であれば長時間駆動と電池の軽量化を同時に達成できる。故に機器の中に用いられるモータにおいても低消費電力化の一翼を担うことを強く求められる。

【0003】本出願人は、このような携帯用途に向けた細型円筒コアレスモータ（以下モータと略称する）の一例を特開平9-9554号公報に開示している。図3にその構造を示す。

【0004】このモータは図のように、細型円筒状のフレーム51と、フレーム51内にありその一方の端部を前記フレームに固着した円柱状のマグネット53と、マグネット53を囲む円筒状のコイルを有するロータ組立体54と、ロータ組立体54に一端を固定したシャフト55と、フレーム51の端部に配設されシャフト55の外部突出側を支承する外側軸受56と、シャフト55のロータ組立体54固定側を支承する内側軸受57と、ロータ組立体54に給電する整流子58、刷子59、給電端子60とを備え構成されている。

【0005】そして、着磁されたマグネット53とそれを囲むフレーム51とで磁気回路を形成する。一方、給電端子60から刷子整流子を通じてロータ組立体54に給電し、励磁駆動し回転させ、シャフト55によりモータ外部へ出力される。

【0006】円筒マグネットの中央をシャフトが貫通する構造は従来から公知であるが、上記のモータは、シャフト55、外側軸受56、内側軸受57と、中実のマグネット53とを軸方向に異なった位置に配置してあって互いが干渉しないようにしたので、細径のモータを実現するのに適している。

【0007】しかし、さらに低消費電力化を進める観点からみると、出力軸に大きな側圧荷重が加わる用途の場合、この例のような両軸受間の距離が大きく取りにくい構造では軸ロスが大きくなつて低消費電力化に障害となるという問題点が生じた。

【0008】一方、円筒マグネットのままで細径のモータを実現しようとする提案が特開平10-83622号公報にみられる。図5にその構造を引用図示する。このモータは、フレーム71内にありその一方の端部をフレーム71に固着したパイプ72と、パイプ72の外周に配設された円筒状のマグネット73と、マグネット73を囲む円筒状のロータ組立体74と、ロータ組立体74の一端を固定したシャフト75と、フレーム71の端部に配設されシャフト75の外部突出側を支承する外側軸受76と、シャフト75のロータ組立体74固定側を支承する内側軸受77とを備えている。

【0009】そして、パイプ72はマグネット73の端

面から突出延長し、内側軸受77にはその突出延長部72aの外径に嵌合する内径及び長さを持つ凹部77aを設け、この部分で互いに固着している。この構造によりマグネット73と内側軸受77との干渉を避けて、外径の小さなモータを実現できるとしている。

【0010】しかし、さらに低消費電力化を進める観点からみると、この例のような内側軸受の取付方法は必ずしもベストの方法とはいえない。ロータ組立体の限られた長さの中で、上記の固着スペースはマグネットの長さを犠牲にして生み出したものであるからである。マグネットの発生磁束の減少はそのままトルク定数の減少すなわち消費電力の増大となって現れる。

【0011】また、この構成ではパイプ先端の円筒部で軸受を保持しているが、マグネットから突出する長いパイプは、直徑の細さに対して長過ぎるためにその形状精度を保ち難い。したがってその外径を基準に内側軸受を取り付け、さらにマグネットを取り付ける構造は、内側軸受とマグネット外径の同心度を保つのが困難である。故にロータ組立体とマグネットとのエアギャップを大きく採らざるを得ない。これも、さらに低消費電力化を進める観点からみたときの問題点である。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、このような細径モータにおいて、側圧荷重の大きな用途における軸ロス増大を防ぎ、そしてさらに上に説明した、細径のなかでその軸受取付構成が困難なために軸方向にマグネット領域を損失している問題、ロータ組立体とマグネットとの同心度が保てないために径方向にマグネット領域を損失している問題を解決するものである。加えて、耐環境性の向上、信頼性の向上、生産性の向上など、常に前進を求められている課題についても対応する。

【0013】そしてそれによって、低消費電力化を実現した優れた細型円筒コアレスモータを提供し機器の小型化・長時間駆動の要望に応えることを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明は、一方の端部をフレームに固着したパイプと、パイプの外周に配設された円筒状のマグネットと、フレームの端部に配設されシャフトの外部突出側を支承する外側軸受と、シャフトのロータ組立体固定側を支承する内側軸受とを備え、パイプの他方の端部はマグネットの端面より突出しない長さとし、マグネットの端面にその外径と同心に内側軸受を配設したモータとしたものである。また、内側軸受と端面との対向部を半田材により接合し、パイプとマグネットとの対向部を半田材により接合したものである。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、パイプの他方の端部はマグネットの端面より突出しない長さとし、マグネットの端面にその外径と同心に内

側軸受を配設したものであり、この構成によって、内側軸受を固着するための軸方向長さを最小限にでき、且つロータ組立体内径とマグネット外径との同心度を向上できる。さらにパイプに高い形状精度を要求する必要がなくなる。

【0016】本発明の請求項2に記載の発明は、パイプの他方の端部はマグネットの端面より突出しない長さとし、マグネット端面にその外径と同心に内側軸受を配設し、内側軸受とマグネット端面との対向部を半田材により接合したものである。これによって、上記と同様の作用を發揮するとともに、内側軸受の接合部において、一般的な接着構造に比べ接合強度を増大できる。

【0017】本発明の請求項3に記載の発明は、パイプとマグネットとの対向部を半田材により接合したものである。これによって、パイプの接合部において、接合構造の剛性が増大し、モータ構造体寸法の経時変化を小さくできる。さらに前記内側軸受とマグネット端面および前記パイプと前記マグネットを同時に接合したとき、軸受からフレームにいたる熱伝導性を増大させる、接着剤のない工程を実現する、さらに接合工数を低減するなどの作用が得られる。

【0018】本発明の請求項4に記載の発明は、内側軸受は略円筒状ケースに内側軸受メタルを収容したものであり、ケースにはその表面にNiメッキを施したものである。これによって、内側軸受接合部の半田付け性が向上し、接合工数が低下する。

【0019】本発明の請求項5に記載の発明は、パイプにはその表面にNiメッキを施したものである。これによって、上記同様、パイプ接合部の半田付け性が向上し、接合工数が低下する。

【0020】本発明の請求項6に記載の発明は、内側軸受メタルを収容したケースを非磁性金属により形成したものである。これによって、マグネットの端部の磁束が短絡して損失することを防ぐ。

【0021】本発明の請求項7に記載の発明は、上記の作用を有する細型円筒コアレスモータをもちいて電池駆動機器を構成したものである。機器の中で大きな比重を占めるモータ消費電流を低減でき、機器の消費電流を減らせる。

【0022】

【実施例】以下本発明の実施例について、図面を参照して説明する。

【0023】図1は本発明の実施例におけるモータの構造図である。このモータは、細型円筒状のフレーム1と、フレーム1内にありその一方の端部を前記フレームに固着したパイプ2と、パイプ2の外周に配設された円筒状のマグネット3と、マグネット3を囲む円筒状のコイルを有するロータ組立体4と、ロータ組立体4の一端を固定したシャフト5と、フレーム1の端部に配設されシャフト5の外部突出側を支承する外側軸受6と、シャ

フト5のロータ組立体固定側を支承する内側軸受7と、ロータ組立体4に給電する整流子8と、刷子9、給電端子10、これらを保持するプラケット11とを備え構成されている。また、内側軸受7は、カップ状ケース12に内側軸受メタル13を収容して構成されている。

【0024】そして、着磁されたマグネット3とそれを囲むフレーム1とで磁気回路を形成する。一方、給電端子10から刷子9、整流子8を通じてロータ組立体4に給電され、その磁界がマグネット3の磁気回路と鎖交して回転駆動され、シャフト5によりモータ外部へ出力される。

【0025】本発明は組立方法とも関連するので、以下に組立手順の概略を説明する。ロータ組立体4は円筒状に形成したコイルと整流子8を有するカップ状になっており、その回転中心と同軸にシャフト5を固着する。ステータ部は、まず軸受周辺から組み立てる。パイプ2に外側軸受5を圧入等により固着し、それにマグネット3を挿入して対向する端面および円筒面を半田付け固定する。マグネットのもう一方の端面には内側軸受7を当接させ、その対向面を半田付け固定する。さらに、外側軸受6および内側軸受7に潤滑油を含浸する。その後、この中間組立品のパイプ2部分をフレーム1に圧入等にて固着する。

【0026】一方プラケット部は、絶縁材料よりなるプラケット11にあらかじめ刷子9・給電端子10を取り付けておく。そして、このように組み立てられたステータ部にロータ組立体4を挿入し、さらにプラケット部を填め合わせて圧入などにより固着し、モータが完成する。

【0027】本発明の主要部であるマグネットとその近接部品とに関する構造について説明する。

【0028】上述のように、マグネット3の端面には内側軸受7を半田付け固定している。この構造は、マグネット3と内側軸受7とが密接していること、マグネット3の外周面と内側軸受7の内周面とが同心に固着されていること、固着を半田付けにより行うことに特徴がある。この部分の組立はたとえば図2のように行う。

【0029】図2において、芯出し治具41のガイド部41aはマグネット3の外周面をガイドしている。そしてガイド部41aと同心にピン42があり、内側軸受7の内周面をガイドしている。芯出し治具41にはマグネット3と内側軸受7との対向部へのアクセス穴41bがあり、治具で同心にガイドした状態で両者を固着できる。ここで、半田材はあらかじめ対向面に供給しておくのがよい。加熱方法は種々あるが、赤外線ビーム加熱によるのが最も安定である。

【0030】このようにマグネット3と内側軸受7とを密接配置したので、最小限の軸方向長さで内側軸受7を保持固着できる。それによって、ロータ組立体4内でのマグネット3の長さを損失することがなくなり、その

分、磁束が増大できる。したがってトルク定数が大となり低消費電流を実現できる。若しくはその分モータ長さを短縮できる。

【0031】マグネット3の外周面と内側軸受7の内周面とを同心に固着したので、マグネット3の外径とロータ組立体4の内径との同心度を従来より向上できる。したがってその分エアギャップ(両者の間の隙間)を小さくしてマグネット3の外径を大きく設計でき、磁束が増大して低消費電流を実現できる。若しくはその分細径化、若しくは余裕度向上により衝撃信頼性を向上できる。

【0032】また、パイプ2を内側軸受7の取付基準にしない構造であるから、パイプ2に高い形状精度を要求しなくとも所定の機能を発揮できる。したがって通常のプレス部品を用いることができ、モータを安価に提供できる。

【0033】ところで、マグネット3の外周面と内側軸受7の内周面とを同心に固着することについて、前述の特開平9-9554号公報の発明との考え方の違いを説明しておく。図4にその従来例の或る一場面を描いた。図において、マグネット53はフレーム51に対して傾き、内側面部53bがロータ組立体54に接近している。このような場合、内側軸受57をマグネットの内側面部53bの外径と同心に配置しようとすると、ロータ組立体54の先端部54aはマグネット53に接触してしまう。つまりこのモータは内側軸受57をマグネット53の外径とは独立にアライメントしなければならなかつた。内側軸受をマグネットの外径と同心に固着することは、本発明の軸受配置構造においてはじめて必要且つ有効となったものである。

【0034】さらに、固着を半田付けにより行っているので、接着に比べ接合強度を増大できる。選択により大きく変わるが、少なくとも20%以上改善できる。したがってマグネットの内側端面3bの小さい接合面積においても信頼性の高い接合が可能となり、高信頼性の細径モータを実現できる。

【0035】図1に示したように、パイプ2にはマグネット3を挿入してある。そしてマグネット3の一方の端面および内径円筒面がパイプ2に対向している。そのいずれの対向面も、半田付けによって固着されている。これにより、内側軸受の接合部におけると同様に組立工数を低減できるのは勿論であるが、さらに以下の作用・効果がもたらされる。

【0036】まず、接着に比べ接合部の剛性が増大する。特にマグネット3の外側端面3aの接合部の剛性が改善できることが耐振動性の改善に大きく寄与する。これにより内側軸受7を高い剛性で支持できてロータの変位が小さくなり、エアギャップを小さく設計できて、低消費電力の細径モータを実現できる。

【0037】また、接着に比べ接合寸法の経時変化が小

さくなる。マグネット3とフレーム1との間には常に磁気吸引力が働いているが、半田材の場合接着剤に比べクリープが小さい。したがって寸法安定性が向上し、エアギャップの変化を減らせる。故により信頼性の高い細径モータとなる。

【0038】また、パイプ2、マグネット3、内側軸受7の全てを半田材により接合することにより、工程から接着剤を排除できる。接着工程は数多くの管理項目を必要とする最も品質維持の困難な工程であった。接着剤と軸受含侵油との反応を心配する必要もない。したがって軸受含侵油の選択自由度、工程の自由度が増す。

【0039】さらに、内側軸受7からフレーム1にいたる部分に断熱材が介在しないから熱伝導性が増大し、高速回転したときの軸受の温度上昇を軽減して信頼性を向上できる。また自明であるが、これらを同時に接合することにより接合工数が大きく低下し生産性を向上できる。

【0040】なお、図にあるようにパイプは細く且つ長い。したがって形状精度を求める高価になる。それを避けるため形状精度の比較的低いグレードを許容した場合、図2に示したものと同様の考え方の治具を用い、外側軸受6に対するマグネット3の外径の同心度を保ちながら接合するとよい。接合にあたっては、半田材はあらかじめ対向面に供給しておき、赤外線ビーム加熱するのがよい。

【0041】内側軸受の細部の説明に移る。内側軸受7はカップ状ケース12に内側軸受メタル13を収容したものであり、ケース12はその表面にNiメッキを施されている。また、パイプ2はその表面にNiメッキを施されている。

【0042】細型円筒モータは希土類マグネットを用いることが殆どであり、多くの場合防錆のためにNiメッキが施されている。したがって半田付け可能である。それに半田接合する相手材は、半田付け可能なものであればよいので、従来は、ブリキ材、半田メッキ材などを用いていた。これで概ねうまく半田付けできるのだが、接合面積がばらつかないこと、内側軸受7の固着工程において半田が内側軸受メタル13まで回り込まないことなど、品質をより安定させるには、ケース12およびパイプ2をNiメッキするのがよいことを見いたした。このようにしたとき、広い加熱温度・加熱時間で接合面積および接合強度が安定し、従来より小さい接合面積で必要な強度を確保できて、信頼性の高い細径モータを実現できる。

【0043】カップ状ケース12はまた、非磁性金属により形成されている。マグネット3は径方向に着磁されていて磁界を発生する。その端面に強磁性体が接する、端部の磁束が短絡する。したがってケース12を非磁性金属とし、磁束の損失を防止して低消費電流を実現する一助としたものである。一方パイプ2は強磁性とし

た方が磁束の増大に役立つ。本発明ではパイプ2とケース12が別体であるから異種金属とすることが可能になる。

【0044】なお、フレーム1は円筒状として説明したが、必ずしも真円である必要はなく、磁束密度の低い部分の外面をカットした小判型断面でもよい。パイプ2がマグネット3の端面3bからわずかに突出していたとしても、内側軸受7の固着がパイプ2でなくマグネット3の端面に行われていれば、本発明の範囲である。パイプ2とマグネット3を半田材にて固着する技術は、実施例に示した軸受形式のみならず、他の種々の構造のモータに適用しても上に説明した作用効果を発揮する。

【0045】以上本発明の実施例を説明してきたが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の主旨の範囲で様々な応用展開が可能である。

【0046】

【発明の効果】以上の記載から明らかのように本発明によれば、細径のなかで新規な軸受取付構成を採用してマグネットの軸方向領域を拡大でき、ロータ組立体とマグネットとの同心度を確保してマグネットの径方向領域を拡大できる。そしてそれによって低消費電力の優れた細径円筒コアレスモータを提供し、電池駆動機器の低消費電力化、ひいてはその小型化・使用時間の延長を達成することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例のモータの構造図

【図2】本発明の実施例のモータの内側軸受の固着方法を示す図

【図3】従来例のモータ構造図

【図4】従来例でマグネットが傾いた状態を示す構造図

【図5】他の従来例のモータ構造図

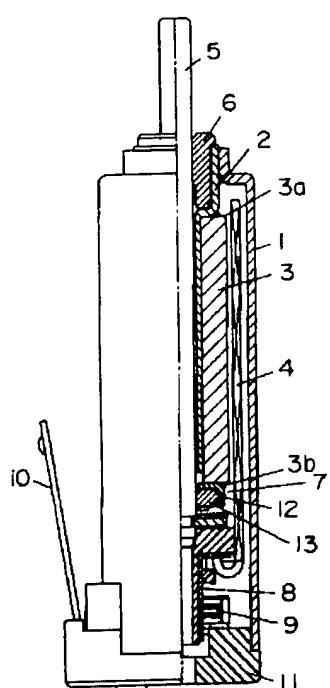
【符号の説明】

- 1、51、71 フレーム
- 2、72 パイプ
- 3、53、73 マグネット
- 3a 外側端面
- 3b、53b 内側端面
- 4、54、74 ロータ組立体
- 5、55、75 シャフト
- 6、56、76 外側軸受
- 7、57、77 内側軸受
- 8、58、78 整流子
- 9、59、79 刷子
- 10、60、80 給電端子
- 11、81 ブラケット
- 12、62 ケース
- 13、63 内側軸受メタル
- 41 芯出し治具
- 41a ガイド部
- 41b アクセス穴

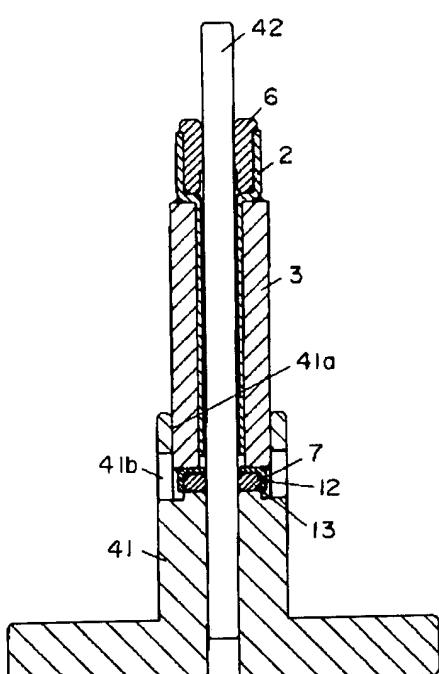
42 ピン
54a ロータ組立体の先端部

72a パイプ突出延長部
77a 内側軸受凹部

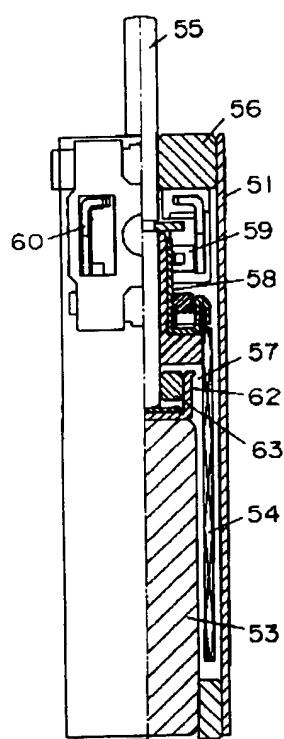
【図1】



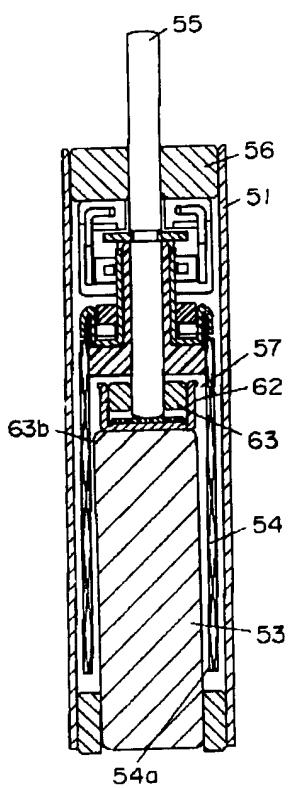
【図2】



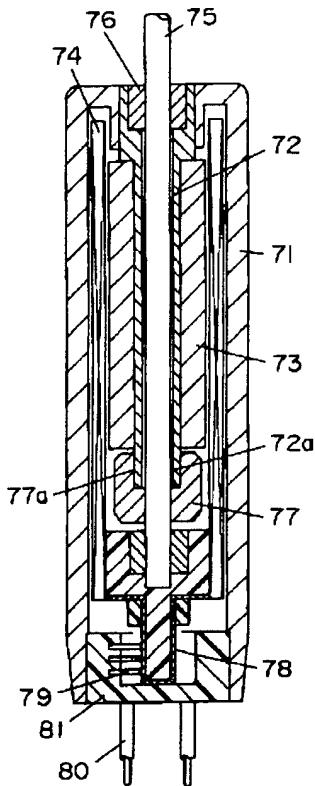
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5H605 AA00 AA04 BB05 BB19 CC01
CC02 CC03 CC04 CC05 CC06
CC07 EA06 EB06 EB13 EB21
EC08 GG01 GG10 GG20
5H623 AA00 AA04 BB04 BB07 GG16
HH01 HH06 HH10 JJ03 JJ05
JJ06 LL09 LL12